

PAT-NO: JP411162034A
DOCUMENT- JP 11162034 A
IDENTIFIER:
TITLE: MAGNETO-OPTICAL HEAD AND MAGNETO-OPTICAL RECORDING/
REPRODUCING DEVICE
PUBN-DATE: June 18, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
YAMAGUCHI, ATSUSHI	N/A
MORI, KAZUSHI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SANYO ELECTRIC CO LTD	N/A

APPL-NO: JP09326319
APPL-DATE: November 27, 1997

INT-CL (IPC): G11B011/10

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a magneto-optical head capable of speedily and densely recording/reproducing information and being miniaturized and to provide a magneto-optical recording/reproducing device using the head.

SOLUTION: A coil 2 of a magnetic head 6 consists of a metallic thin film, and is formed on an upper surface of a transparent body 5 of an opposite L- shaped section. The transparent body 5 is constituted so that a transparent substrate 21 and a support member 51 are integrally molded, and the support member 51 is fixed to an actuator 4 so that the transparent substrate 21 keeps a fixed interval from an objective lens 3. A laser beam outgoing from an optical pickup device 1 is converged on an optical disk 100 surface through the central part of the coil 2 by the object lens 3. The coil 2 on the transparent substrate 21 is arranged so that a center of a magnetic field coincides with the optical axis of the laser beam converged by the objective lens 3.

COPYRIGHT: (C)1999, JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-162034

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月18日

(51) Int.Cl.⁸
G 1 1 B 11/10

識別記号
5 7 1

F I
G 1 1 B 11/10

5 7 1 A

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平9-326319

(22) 出願日 平成9年(1997)11月27日

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者 山口 淳

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

(72) 発明者 森 和思

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

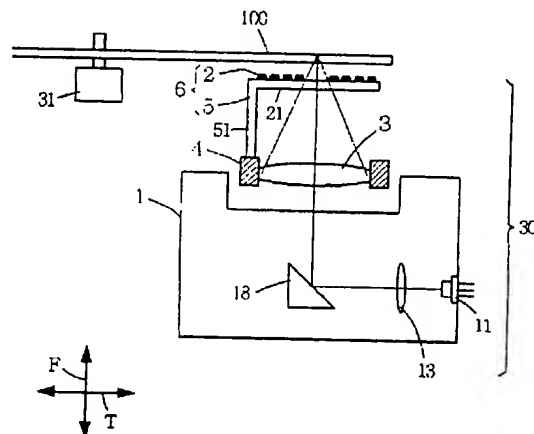
(74) 代理人 弁理士 福島 祥人

(54) 【発明の名称】 光磁気ヘッドおよび光磁気記録再生装置

(57) 【要約】

【課題】 高速かつ高密度の記録および再生が可能でかつ小型化を図ることができる光磁気ヘッドおよびそれを用いた光磁気記録再生装置を提供することである。

【解決手段】 磁気ヘッド6のコイル2は、金属薄膜からなり、断面逆し字形の透明体5の上面に形成される。透明体5は透明基板21および支持部材51が一体形成されてなり、透明基板21が対物レンズ3から一定間隔を保つように支持部材51がアクチュエータ4に固定される。光ピックアップ装置1から出射されたレーザービームは、対物レンズ3によりコイル2の中心部を通して光ディスク100の表面に集光される。透明基板21上のコイル2は、磁界の中心が対物レンズ3により集光されるレーザービームの光軸と一致するように配置される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光磁気記録媒体に情報の記録および再生を行う光磁気ヘッドであって、前記光磁気記録媒体に光ビームを照射するための光学系および前記光磁気記録媒体に磁界を与えるための薄膜コイルを備え、前記光学系および前記薄膜コイルが前記光磁気記録媒体の同じ面側に配設されたことを特徴とする光磁気ヘッド。

【請求項2】 前記光学系により前記光磁気記録媒体に照射される光ビームが前記薄膜コイルの中心部を通るように前記薄膜コイルが配置されたことを特徴とする請求項1記載の光磁気ヘッド。

【請求項3】 前記薄膜コイルが、前記光学系による光ビームの移動に伴って移動することを特徴とする請求項1または2記載の光磁気ヘッド。

【請求項4】 光磁気記録媒体に情報の記録および再生を行う光磁気ヘッドであって、光を出射するとともに前記光磁気記録媒体からの帰還光を受光する光ピックアップ装置と、前記光ピックアップ装置から出射された光を前記光磁気記録媒体上に集光する対物レンズと、導電性薄膜により形成されたコイルを有し、前記光ピックアップ装置と同じ側から前記光磁気記録媒体に磁界を与える磁気ヘッドとを備えたことを特徴とする光磁気ヘッド。

【請求項5】 前記光ピックアップ装置から前記対物レンズを通して前記光磁気記録媒体上に照射される光ビームが前記コイルの中心部を通るように前記磁気ヘッドが配置されたことを特徴とする請求項4記載の光磁気ヘッド。

【請求項6】 前記対物レンズを保持するとともに前記光磁気記録媒体に対して相対的に移動可能に設けられた駆動部材をさらに備え、前記コイルは前記駆動部材と一体的に移動可能に設けられたことを特徴とする請求項4または5記載の光磁気ヘッド。

【請求項7】 前記コイルは透明基板に形成され、前記透明基板は、前記対物レンズにより集光される光ビームの光軸と前記コイルにより発生される磁界の中心とが一致するように前記対物レンズと前記光磁気記録媒体との間に配置され、支持部材を介して前記駆動部材に固定されたことを特徴とする請求項6記載の光磁気ヘッド。

【請求項8】 前記対物レンズは透明基板に一体的に形成され、前記コイルは、前記対物レンズの周囲を取り囲むように前記透明基板に形成されたことを特徴とする請求項4または5記載の光磁気ヘッド。

【請求項9】 前記コイルは透明基板に形成され、前記透明基板は、前記対物レンズにより集光される光ビームの光軸と前記コイルにより発生される磁界の中心とが一致するように前記対物レンズと前記光磁気記録媒体との間に配置され、支持部材を介して前記光ピックアップ

装置に固定されたことを特徴とする請求項4または5記載の光磁気ヘッド。

【請求項10】 前記コイルは、絶縁膜を介して1層または複数層に同心円状またはスパイラル状に形成されたことを特徴とする請求項4～9のいずれかに記載の光磁気ヘッド。

【請求項11】 前記コイルは、前記対物レンズの移動方向に沿った所定範囲内で一定の強度の磁界を発生することを特徴とする請求項4～9のいずれかに記載の光磁気ヘッド。

【請求項12】 前記コイルは、前記対物レンズの移動方向に所定距離ずつずらされて配置された複数の楕円形状のコイルからなることを特徴とする請求項11記載の光磁気ヘッド。

【請求項13】 前記コイルは、前記対物レンズにより集光される光ビームの径をさらに絞る集光レンズ上に形成され、前記集光レンズは、前記対物レンズにより集光される光ビームの光軸と前記コイルにより発生される磁界の中心とが一致するように前記対物レンズと前記光磁気記録媒体との間に配置され、支持部材を介して前記対物レンズに固定されたことを特徴とする請求項4または5記載の光磁気ヘッド。

【請求項14】 光磁気記録媒体に情報の記録および再生を行う光磁気記録再生装置であって、前記光磁気記録媒体を回転させる回転駆動機構と、請求項1～13のいずれかに記載の光磁気ヘッドと、前記光磁気ヘッドの前記コイルを駆動するコイル駆動回路と、前記光磁気ヘッドの前記光学系または前記光ピックアップ装置を駆動する光源駆動回路と、前記光磁気ヘッドの前記光学系または前記光ピックアップ装置からの出力信号を処理する信号処理回路とを備えたことを特徴とする光磁気記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光磁気記録媒体に情報の記録および再生を行うための光磁気ヘッドおよびそれを用いた光磁気記録再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】光磁気ディスク等の光磁気記録媒体に情報の記録および再生を行うために光磁気記録再生装置が用いられる。図18は従来の光磁気記録再生装置の概略構成を示す模式図である。

【0003】図18に示すように、光磁気ディスク100はスピンドルモータ31により回転駆動される。光磁気ディスク100を挟んで互いに対向するように光ピックアップ装置60および磁気ヘッド70が配置されている。通常、光ピックアップ装置60は光磁気ディスク100の基板側に配置され、磁気ヘッド70は光磁気ディ

スク100の信号記録面の側に配置されている。

【0004】光ピックアップ装置60は、レーザビームを光磁気ディスク100の表面に照射するとともに、光磁気ディスク100からの帰還光(反射光)を検出する。

【0005】磁界変調方式の記録時には、スピンドルモータ31により光磁気ディスク100を回転させながら光ピックアップ装置60によりレーザビームを光磁気ディスク100の表面に照射する。これにより、光磁気ディスク100の磁性材料からなる信号記録層がキュリー温度以上に加熱され、信号記録層の保磁力が低下する。同時に、記録すべき情報に基づいて変調された電流を磁気ヘッド70に流すことにより、レーザビームの照射位置に外部磁界を印加する。これにより、光磁気ディスク100の信号記録層の各位置が外部磁界の向きに磁化される。

【0006】再生時には、スピンドルモータ31により光磁気ディスク100を回転させながら光ピックアップ装置60によりレーザビームを光磁気ディスク100の表面に照射するとともに光磁気ディスク100からの帰還光(反射光)を検出する。レーザビームが磁性材料の表面で反射する際には、カー効果により偏光面が磁化の向きに応じて一方または逆方向に回転する。したがって、光磁気ディスク100からの帰還光に基づいて偏光面の回転方向を検出することにより、光磁気ディスク100に記録された情報を再生することができる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】光磁気ディスク100に高密度に情報を記録するためには、光ピックアップ装置60から出射されるレーザビームの光軸と磁気ヘッド70により生成される磁界の中心とを正確に一致させる必要がある。また、高密度に記録された光磁気ディスク100から情報を正確に再生する方法として、磁区拡大再生技術(MAMMOS; Magnetic Amplifying Magneto-Optical System)が提案されている。磁区拡大再生においても、光磁気ディスク100の再生すべき箇所にレーザビームをおよび磁界を与える必要があるため、レーザビームの光軸と磁界の中心とを正確に一致させる必要がある。

【0008】しかしながら、従来の光磁気記録再生装置においては、光ピックアップ装置60と磁気ヘッド70とが光磁気ディスク100を挟んで反対側に設けられているため、光ピックアップ装置60により出射されるレーザビームの光軸と磁気ヘッド70により生成される磁界の中心とを正確に一致させることが困難である。そのため、光磁気ディスク100により高密度な記録および再生を行うことが難しい。

【0009】また、光ピックアップ装置60と磁気ヘッド70とが光磁気ディスク100を挟んで反対側に位置するので、光磁気記録再生装置の小型化を図ることがで

きない。

【0010】さらに、光磁気ディスク100に高速にかつ高密度に情報を記録するためには、磁気ヘッド70に与える電流を高速に変化させて磁界を高速に変化させる必要がある。大電流を高速に変化させることは困難であるので、小電流で光磁気ディスク100に十分な強度の磁界を印加できるように磁気ヘッド70を光磁気ディスク100の表面に近接させる必要がある。

【0011】しかし、磁気ヘッド70が光磁気ディスク100の信号記録面の側に配置されているので、振動等により磁気ヘッド70が光磁気ディスク100の信号記録面に接触して信号記録面に損傷を与えるおそれがある。

【0012】また、より高密度化のためには光ピックアップ装置60からのレーザビームの出射口を光磁気ディスク100の信号記録面に近づけて近接光再生を行うことが望まれる。

【0013】しかし、光ピックアップ装置60が光磁気ディスク100の基板側に配置されているので、レーザビームの出射口を光磁気ディスク100の信号記録面に近づけることができない。

【0014】本発明の目的は、高速かつ高密度な記録および再生が可能でかつ小型化が可能な光磁気ヘッドおよびそれを用いた光磁気記録再生装置を提供することである。

【0015】

【課題を解決するための手段および発明の効果】(1) 第1の発明

第1の発明に係る光磁気ヘッドは、光磁気記録媒体に情報の記録および再生を行う光磁気ヘッドであって、光磁気記録媒体に光ビームを照射するための光学系および光磁気記録媒体に磁界を与えるための薄膜コイルを備え、光学系および薄膜コイルが光磁気記録媒体の同じ面側に配設されたものである。

【0016】本発明に係る光磁気ヘッドにおいては、光学系および薄膜コイルが光磁気記録媒体の同じ面側に配置されるので、光学系により光磁気記録媒体に照射される光ビームの光軸と薄膜コイルにより発生される磁界の中心とを一致させることが容易になる。したがって、高密度の記録および再生を行うことができる。また、光磁気ヘッドの小型化を図ることも可能となる。

【0017】(2) 第2の発明

第2の発明に係る光磁気ヘッドは、第1の発明に係る光磁気ヘッドの構成において、光学系により光磁気記録媒体に照射される光ビームが薄膜コイルの中心部を通るように薄膜コイルが配置されたものである。

【0018】この場合、光学系により光磁気記録媒体に照射される光ビームの光軸と薄膜コイルにより発生される磁界の中心とを一致させることがさらに容易になるとともに、より小型化を図ることができる。

【0019】(3) 第3の発明

第3の発明に係る光磁気ヘッドは、第1または第2の発明に係る光磁気ヘッドの構成において、薄膜コイルが、光学系による光ビームの移動に伴って移動するものである。

【0020】これにより、光ビームの移動時に光学系により光磁気記録媒体に照射される光ビームの光軸と薄膜コイルにより発生される磁界の中心とがずれることが防止される。

【0021】(4) 第4の発明

第4の発明に係る光磁気ヘッドは、光磁気記録媒体に情報の記録および再生を行う光磁気ヘッドであって、光を出射するとともに光磁気記録媒体からの帰還光を受光する光ピックアップ装置と、光ピックアップ装置から出射された光を光磁気記録媒体上に集光する対物レンズと、導電性薄膜により形成されたコイルを有し、光ピックアップ装置と同じ側から光磁気記録媒体に磁界を与える磁気ヘッドとを備えたものである。

【0022】本発明に係る光磁気ヘッドにおいては、磁気ヘッドが光ピックアップ装置と同じ側から光磁気記録媒体に磁界を与えるので、光ピックアップ装置により光磁気記録媒体に照射される光ビームの光軸と磁気ヘッドにより発生される磁界の中心とを一致させることが容易になる。したがって、高密度の記録および再生を行うことができる。

【0023】また、ピックアップ装置および磁気ヘッドが同じ側に配置され、かつ磁気ヘッドのコイルが導電性薄膜からなるので、光磁気ヘッドの小型化を図ることも可能となる。

【0024】(5) 第5の発明

第5の発明に係る光磁気ヘッドは、第4の発明に係る光磁気ヘッドの構成において、光ピックアップ装置から対物レンズを通して光磁気記録媒体上に照射される光ビームがコイルの中心部を通るように磁気ヘッドが配置されたものである。

【0025】この場合、光ピックアップ装置により光磁気記録媒体に照射される光ビームの光軸と磁気ヘッドにより発生される磁界の中心とを一致させることがさらに容易になるとともに、より小型化を図ることができる。

【0026】(6) 第6の発明

第6の発明に係る光磁気ヘッドは、第4または第5の発明に係る光磁気ヘッドの構成において、対物レンズを保持するとともに光磁気記録媒体に対して相対的に移動可能に設けられた駆動部材をさらに備え、コイルは駆動部材と一体的に移動可能に設けられたものである。

【0027】これにより、駆動部材による対物レンズの移動時に対物レンズにより光磁気記録媒体に集光される光ビームの光軸とコイルにより発生される磁界の中心とがずれることが防止される。

【0028】(7) 第7の発明

第7の発明に係る光磁気ヘッドは、第6の発明に係る光磁気ヘッドの構成において、コイルは透明基板に形成され、透明基板は、対物レンズにより集光される光ビームの光軸とコイルにより発生される磁界の中心とが一致するように対物レンズと光磁気記録媒体との間に配置され、支持部材を介して駆動部材に固定されたものである。

【0029】この場合、対物レンズにより集光される光ビームの光軸とコイルにより発生される磁界の中心とが一致する状態で薄膜コイルを光磁気記録媒体の表面に近接させることができる。これにより、小電流で光磁気記録媒体に十分な強度の磁界が印加されるので、コイルに供給する電流を高速に変化させることにより高速でかつ高密度の記録および再生が実現される。

【0030】(8) 第8の発明

第8の発明に係る光磁気ヘッドは、第4または第5の発明に係る光磁気ヘッドの構成において、対物レンズは透明基板に一体的に形成され、コイルは、対物レンズの周囲を取り囲むように透明基板に形成されたものである。

【0031】これにより、対物レンズにより光磁気記録媒体に集光される光ビームの光軸とコイルにより発生される磁界の中心とがずれることがない。

【0032】(9) 第9の発明

第9の発明に係る光磁気ヘッドは、第4または第5の発明に係る光磁気ヘッドの構成において、コイルは透明基板に形成され、透明基板は、対物レンズにより集光される光ビームの光軸とコイルにより発生される磁界の中心とが一致するように対物レンズと光磁気記録媒体との間に配置され、支持部材を介して光ピックアップ装置に固定されたものである。

【0033】この場合、コイルは光ピックアップ装置と一体的に構成され、光磁気記録媒体とともに移動する。

【0034】(10) 第10の発明

第10の発明に係る光磁気ヘッドは、第4～第9のいずれかの発明に係る光磁気ヘッドの構成において、コイルは、絶縁膜を介して1層または複数層に同心円状またはスパイラル状に形成されたものである。

【0035】これにより、薄型のコイルが実現されるので、コイルを光磁気記録媒体の表面により近接させることが可能になるとともに、より小型化が図られる。

【0036】(11) 第11の発明

第11の発明に係る光磁気ヘッドは、第4～第9のいずれかの発明に係る光磁気ヘッドの構成において、コイルは、対物レンズの移動方向に沿った所定範囲内で一定の強度の磁界を発生するものである。

【0037】これにより、対物レンズの移動時でも、対物レンズにより光磁気記録媒体に集光される光ビームの照射位置における磁界の強度が一定となる。

【0038】(12) 第12の発明

第12の発明に係る光磁気ヘッドは、第11の発明に係

る光磁気ヘッドの構成において、コイルは、対物レンズの移動方向に所定距離ずつずらされて配置された複数の楕円形状のコイルからなるものである。これにより、対物レンズの移動方向に一定の強度の磁界が得られる。

【0039】(13)第13の発明

第13の発明に係る光磁気ヘッドは、第4または第5の発明に係る光磁気ヘッドの構成において、コイルは、対物レンズにより集光される光ビームの径をさらに絞る集光レンズ上に形成され、集光レンズは、対物レンズにより集光される光ビームの光軸とコイルにより発生される磁界の中心とが一致するように対物レンズと光磁気記録媒体との間に配置され、支持部材を介して対物レンズに固定されたものである。

【0040】この場合、より径の絞られた光ビームを光磁気記録媒体に照射することができるとともに、コイルをより光磁気記録媒体の表面に近接させることができる。それにより、近接光再生が実現されるとともに、高速かつ高密度の記録および再生が可能となる。

【0041】(14)第14の発明

第14の発明に係る光磁気記録再生装置は、光磁気記録媒体に情報の記録および再生を行う光磁気記録再生装置であって、光磁気記録媒体を回転させる回転駆動機構と、第1〜第13のいずれかの発明に係る光磁気ヘッドと、光磁気ヘッドのコイルを駆動するコイル駆動回路と、光磁気ヘッドの光学系または光ピックアップ装置を駆動する光源駆動回路と、光磁気ヘッドの光学系または光ピックアップ装置からの出力信号を処理する信号処理回路とを備えたものである。

【0042】本発明に係る光磁気記録再生装置においては、第1〜第13のいずれかの発明に係る光磁気ヘッドが用いられているので、高速かつ高密度の記録および再生が可能でかつ小型化が可能となる。

【0043】

【発明の実施の形態】図1は本発明の第1の実施例における光磁気ヘッドの構成を示す模式図である。

【0044】図1において、光磁気ディスク100は、スピンドルモータ31により回転駆動される。以下、フォーカス方向（光磁気ディスク100の表面に垂直な方向）をFで表し、トラッキング方向（光磁気ディスク100の半径方向）をTで表す。なお、図1の紙面に垂直な方向が光磁気ディスク100のトラック方向である。

【0045】光磁気ヘッド30は、光ピックアップ装置1、コイル2および対物レンズ3を含む。アクチュエータ4は、対物レンズ3を保持するとともにトラッキング方向Tに移動可能に設けられている。

【0046】コイル2は、後述するように金属薄膜からなり、断面逆L字形の透明体5の上面に形成されている。透明体5は、透明基板21および支持部材1が一体形成されてなり、透明基板21が対物レンズ3から一定間隔を保つように支持部材1がアクチュエータ4に

固定されている。これにより、コイル2は、アクチュエータ4により対物レンズ3とともにトラッキング方向Tに移動する。コイル2および透明体5が磁気ヘッド6を構成する。

【0047】光ピックアップ装置1の半導体レーザ素子11から出射されたレーザビームは、コリメータレンズ13を通過し、立ち上げミラー18によりフォーカス方向Fに反射され、対物レンズ3によりコイル2の中心部を通して光ディスク100の表面に集光される。光ピックアップ装置1の詳細な構成は後述する。

【0048】図2は図1の光磁気ヘッド30における磁気ヘッド6と対物レンズ3と光磁気ディスク100との位置関係を示す図である。

【0049】図2に示すように、レーザビームは、対物レンズ3により透明基板21を透過して光磁気ディスク100の信号記録面150に集光される。透明基板21上のコイル2は、磁界の中心が対物レンズ3により集光されるレーザビームの光軸と一致するように配置されている。対物レンズ3の開口数は、例えば0.45〜0.65である。

【0050】コイル2は金属薄膜により薄く形成されるので、磁気ヘッド6と光磁気ディスク100との間の距離Lを1〜100 μ mの範囲内に設定することができる。光磁気ディスク100の厚さは0.1〜0.6mmである。それにより、磁気ヘッド6と光磁気ディスク100の信号記録面150との間の距離は0.1〜0.7mmの範囲内となる。この場合、コイル2の内側の直径は1〜3mmの範囲内となる。

【0051】図3は磁気ヘッド6の拡大斜視図、図4は図3の磁気ヘッド6におけるコイル2の模式的断面図、図5は図3の磁気ヘッド6におけるコイル2の平面図である。

【0052】図3に示すように、コイル2は、同心円状に形成された複数の環状の金属薄膜22により構成される。対物レンズ3により集光されるレーザビームの光路中には金属薄膜22が設けられていない。そのため、レーザビームがコイル2により散乱されることはない。なお、金属薄膜22をスパイラル状に配置してもよい。

【0053】図4に示すように、透明基板21上に複数の環状の金属薄膜22が絶縁膜23を介して多層に積層されている。透明基板21は、例えばポリカーボネートからなる。金属薄膜22は、Cu、Au等からなり、フォトリソグラフィ技術によりパターンニングされている。金属薄膜22の膜厚は2 μ m、幅は40 μ m、ピッチは50 μ mである。

【0054】絶縁膜23は、SiO₂、有機SOG（スピンオンガラス）等からなる。絶縁膜23の膜厚は0.2〜5 μ mである。1層当たりの金属薄膜22の巻き数は50ターンであり、例えば10層の金属薄膜22を形成する。その場合、コイル全体の膜厚は13〜70 μ m

程度まで薄くすることができる。

【0055】図5に示すように、各層の金属薄膜22の両端はそれぞれ金属配線層24、25に接続されている。これにより、金属配線層24、25から複数の金属薄膜22に並列に電流が供給される。

【0056】図6は薄い絶縁膜を用いた場合のコイル2の模式的断面図である。図6に示すように、透明基板21上に膜厚2 μ mの複数の環状の金属薄膜22aが同心円状に形成され、膜厚0.2 μ mの薄い絶縁膜23aで覆われている。さらに、環状の金属薄膜22a間の絶縁膜23a上に同様に膜厚2 μ mの複数の環状の金属薄膜22bが形成され、絶縁膜23bで覆われている。

【0057】このように、絶縁膜23a、23bの膜厚を金属薄膜22a、22bの膜厚よりも薄くし、かつ各層の金属薄膜22bを下層の金属薄膜22aの間に位置させることにより、コイル2の表面の平坦性を保持することができる。また、コイル2の全体を薄くすることができる。

【0058】図7は図1の光磁気ヘッド30の光ピックアップ装置の構成を示す模式図である。なお、図7には、図1に示した立ち上げミラー18は図示されていない。

【0059】図7に示すように、光ピックアップ装置1は、半導体レーザ素子11、回折格子12、コリメータレンズ13、ハーフミラー14、ウォラストンプリズム15、集光レンズ16および光検出器17を含む。

【0060】半導体レーザ素子11は、例えば波長635〜680nmのレーザビームを出射する。半導体レーザ素子11から出射されたレーザビームは、回折格子12により0次、+1次および-1次に回折され、コリメータレンズ13により平行光にされる。その平行光は、ハーフミラー14を通過し、対物レンズ3により光磁気ディスク100の信号記録面105に集光される。

【0061】光磁気ディスク100からの帰還光（反射光）は、対物レンズ3を通してハーフミラー14により反射され、ウォラストンプリズム15に入射する。ウォラストンプリズム15に入射した帰還光は、偏光面が互いに直交するP偏光（Parallel Polarization）成分の光およびS偏光（Sagittal Polarization）成分の光ならびに両成分を含む光に分離され、集光レンズ16により光検出器17の受光面上に3つの光スポットとして集光される。

【0062】光検出器17の受光面の3つの光スポットのうち両側の2つの光スポットがそれぞれP偏光成分およびS偏光成分を含み、中央の光スポットが両方の成分を含む。両側の光スポットの差分から再生信号が生成され、中央の光スポットからトラッキングエラー信号およびフォーカスエラー信号が生成される。

【0063】本実施例の光磁気ヘッド30においては、コイル2が金属薄膜により形成されているので、磁気ヘ

ッド6の厚さが薄くなる。それにより、磁気ヘッド6を光磁気ディスク100に近接した位置に配置することが可能となる。したがって、コイル2に大電流を流すことなく、必要な磁界強度（150〜200Oe）が得られる。その結果、高い周波数で磁界強度を交調することが可能となり、光磁気ディスク100に高速かつ高密度に情報を記録することができる。

【0064】また、コイル2が対物レンズ3のアクチュエータ4と一体的に構成されているので、コイル2が対物レンズ3とともに移動する。したがって、トラッキング時に、対物レンズ3により集光されるレーザビームの光軸とコイル2により生成される磁界の中心とがずれることがない。

【0065】さらに、光ピックアップ装置1および磁気ヘッド6が光磁気ディスク100の同じ側に設けられているので、光磁気ヘッド30が小型化される。

【0066】図8は本発明の第2の実施例における光磁気ヘッドの構成を示す模式図である。また、図9は図8の光磁気ヘッドにおける対物レンズおよび磁気ヘッドの拡大斜視図である。

【0067】図8に示すように、本実施例の光磁気ヘッド30においては、磁気ヘッド6aの透明基板21aと対物レンズ3aとが一体的に形成され、透明基板21aがアクチュエータ4に保持されている。対物レンズ3aの周囲の透明基板21a上にコイル2aが設けられている。

【0068】図9の例では、対物レンズ3aの周囲を取り囲むように透明基板21a上に複数の環状の金属薄膜22が同心円状に形成されている。なお、金属薄膜22をスパイラル状に配置してもよい。本実施例の光磁気ヘッド30の他の部分の構成は、図1の光磁気ヘッド30の構成と同様である。

【0069】上記第1および第2の実施例の光磁気ヘッド30において磁区拡大再生技術を用いると、高密度に記録された光磁気ディスク100から情報を高精度に読み出すことができる。図10は磁区拡大再生を説明するための図である。

【0070】図10(a)に示すように、磁区拡大再生用の光磁気ディスク100は、少なくとも再生層200および記録層300を有する。記録層300には磁区が上向きまたは下向きに記録されている。また、再生層200の磁区は全て上向きとなっている。この状態で、再生層200にレーザビームを照射し、記録層300の再生すべき磁区を所定の温度に昇温する。

【0071】次に、図10(b)に示すように、所定の温度以上に昇温された記録層300の磁区は、交換結合力により再生層200に転写される。そして、下向きの外部磁界B1を印加する。転写された磁区の向きが外部磁界B1の向きと同じ場合には、転写された磁区の面積は斜線で示すように拡大する。このように磁区が拡大し

たタイミングで情報を再生する。

【0072】その後、図10(c)に示すように、上向きの外部磁界B2を印加する。再生層200に転写された磁区の向きが外部磁界B2の向きと反対となるため、再生層200の拡大された磁区は消滅し、図10(a)の状態に戻る。

【0073】図10(a)から図10(c)の工程を繰り返すことにより、記録層300に記録された情報を順次再生する。

【0074】このようにして、光磁気ディスク100に高密度で記録された情報を高精度に再生することができる。

【0075】なお、図10(b)の工程で転写されるべき磁区の向きが外部磁界B1の向きと反対の場合には、再生層200において磁区の反転は生じず、再生層200の磁区は転写されるべき磁区と既に同じ向きとなっているため、磁区が拡大した場合と同様の効果が得られる。

【0076】図11は本発明の第3の実施例における光磁気ヘッドの構成を示す模式図である。

【0077】本実施例の光磁気ヘッド30においては、第1の実施例の光磁気ヘッド30と同様に、コイル2bが金属薄膜からなり、断面逆L字形の透明体5bの上面に形成されている。透明体5bは、透明基板21bおよび支持部材51bが一体形成されてなり、支持部材51bは光ピックアップ装置1に固定されている。コイル2bおよび透明体5bが磁気ヘッド6bを構成する。本実施例の光磁気ヘッド30の他の部分の構成は、図1の光磁気ヘッド30の構成と同様である。

【0078】本実施例の光磁気ヘッド30においては、磁気ヘッド6bが光ピックアップ装置1と一体的に構成されているので、トラッキング時に対物レンズ3がトラッキング方向Tに移動すると、対物レンズ3により集光されるレーザビームの光軸とコイル2bにより生成される磁界の中心とがずれることになる。そのため、コイル2bは、対物レンズ3の移動範囲内において一定の強度の磁界を生成する必要がある。

【0079】図12は図11の光磁気ヘッド30における磁気ヘッド6bの拡大斜視図、図13は図12の磁気ヘッド6bにおけるコイル2bの平面図である。

【0080】図12および図13に示すように、コイル2bは、複数の楕円形状の金属薄膜22A、22B、22C、22Dにより構成される。各楕円形状の金属薄膜22A、22B、22C、22Dは、長軸がトラッキング方向Tと平行になるように配置され、かつそれらの中心27A、27B、27C、27Dがトラッキング方向Tに沿って一定間隔ずつずらされている。それにより、コイル2bは、トラッキング方向Tの一定範囲内において一定の強度の磁界を生成することが可能となる。

【0081】図11の光磁気ヘッド30に図12および

図13のコイル2bを用いることにより、トラッキング時に対物レンズ3がコイル2bに対して相対的にトラッキング方向Tに移動した場合でも、光磁気ディスク100上のレーザビームの照射位置に印加される磁界の強度が変化しない。

【0082】なお、図12および図13のコイル2bを第1および第2の実施例の光磁気ヘッド30における磁気ヘッド6、6aに適用してもよい。

【0083】特に、図12および図13のコイル2bは、再生時に外部磁界を印加する磁区拡大再生に有効となる。

【0084】図14は本発明の第4の実施例における光磁気ヘッドの一部の構成を示す模式図である。図14には、磁気ヘッド6cおよび対物レンズ3のみが示される。

【0085】図14に示すように、円筒形状の支持部材5cの上端開口部にソリッドイマージョンレンズ21cが取り付けられ、支持部材5cの下端開口部に対物レンズ3が取り付けられている。ソリッドイマージョンレンズ21cの上面には金属薄膜からなるコイル2cが形成されている。本実施例の光磁気ヘッドの他の部分の構成は、図1の光磁気ヘッド30の構成と同様である。

【0086】本実施例の光磁気ヘッドにおいては、対物レンズ3により集光されたレーザビームがソリッドイマージョンレンズ21cによりさらに絞られるので、磁気ヘッド6cを光磁気ディスクの信号記録面に近接させることによりレーザビームを絞った状態で高解像度の近接光再生を行うことができる。

【0087】このような近接光再生では、光磁気ディスクの信号記録面の側からレーザビームを照射する。したがって、本実施例の光磁気ヘッドは、光磁気ディスクの信号記録面の側に配置される。

【0088】図15は第1、第2および第3の実施例の光磁気ヘッドによる再生に適した光磁気ディスクの構造を示す模式的断面図である。

【0089】図15(a)に示す光磁気ディスク100においては、ポリカーボネートからなる基板101上に、 $TbFeCo$ からなる記録・再生層102、Alからなる放熱層103およびSiNからなる保護層104が順に積層されている。この光磁気ディスク100は、1層の磁性層(記録・再生層102)を有する。

【0090】図15(b)に示す光磁気ディスク100においては、ポリカーボネートからなる基板101上に、 $GdFeCo$ からなる再生層102a、 $TbFeCo$ からなる記録層102b、Alからなる放熱層103およびSiNからなる保護層104が順に積層されている。この光磁気ディスク100は、2層の磁性層(再生層102aおよび記録層102b)を有する。

【0091】図15(c)に示す光磁気ディスク100は、図15(b)の光磁気ディスク100の構造におい

て再生層102aと記録層102bとの間にSiNからなる非磁性層105が設けられている。この光磁気ディスク100は、磁区拡大再生に適している。

【0092】図16は第4の実施例の光磁気ヘッドによる近接光再生に適した光磁気ディスクの構造を示す模式的断面図である。

【0093】図16(a)に示す光磁気ディスク100においては、ポリカーボネートからなる基板101上に、Alからなる放熱層103、TbFeCoからなる記録・再生層102およびSiNからなる保護層104が順に積層されている。この光磁気ディスク100は、1層の磁性層(記録・再生層102)を有する。

【0094】図16(b)に示す光磁気ディスク100においては、ポリカーボネートからなる基板101上に、Alからなる放熱層103、TbFeCoからなる記録層102b、GdFeCoからなる再生層102aおよびSiNからなる保護層104が順に積層されている。この光磁気ディスク100は、2層の磁性層(記録層102bおよび再生層102a)を有する。

【0095】図16(c)に示す光磁気ディスク100は、図16(b)の光磁気ディスク100の構造において記録層102bと再生層102aとの間にSiNからなる非磁性層105が設けられている。この光磁気ディスク100は、磁区拡大再生に適している。

【0096】第1、第2および第3の実施例の光磁気ヘッド30によれば、光磁気ディスク100の基板101の側からレーザビームが照射されるので、図15の光磁気ディスク100では、記録・再生層102または再生層102aが基板101側に設けられ、放熱層103が保護層104側に設けられている。一方、第4の実施例の光磁気ヘッドによれば、光磁気ディスク100の基板101と反対の側からレーザビームが照射されるので、図16の光磁気ディスク100では、放熱層103が基板101側に設けられ、記録・再生層102または再生層102aが保護層104側に設けられている。

【0097】図17は上記実施例の光磁気ヘッド30を用いた光磁気記録再生装置の構成を示すブロック図である。

【0098】図17において、スピンドルモータ31は光磁気ディスク100を回転駆動する。サーボ回路32は、スピンドルモータ31および光磁気ヘッド30を制御する。磁気ヘッド駆動回路33は、光磁気ヘッド30内の磁気ヘッドを駆動する。レーザ駆動回路34は、光磁気ヘッド30内の半導体レーザ素子を駆動する。光磁気ヘッド30内の光検出器から出力される再生信号は、再生信号増幅回路35に与えられる。

【0099】記録動作時には、記録信号が、データエンコード回路36に与えられる。データエンコード回路36は、MPEG(Motion Picture Experts Group)方式等のデータ圧縮技術により記録信号を圧縮するととも

に、再生時間、経過時間、アドレス、誤り訂正符号等の管理情報を圧縮した記録信号に付加して信号変調回路37に与える。

【0100】信号変調回路37は、管理情報が付加された記録信号をたとえば1-7RL方式のデータに変調してタイミングパルス発生回路38に与える。タイミングパルス発生回路38は、1-7RL方式のデータを所定のデューティ比を有するパルス信号に変換するとともに所定の位相差を設定し、そのパルス信号を磁気ヘッド駆動回路33およびレーザ駆動回路34に与える。

【0101】レーザ駆動回路34は、タイミングパルス発生回路38から与えられるパルス信号にตอบสนองして光磁気ヘッド30内の半導体レーザ素子をオンオフする。これにより、光磁気ヘッド30によりパルス化されたレーザビームが光磁気ディスク100に照射される。

【0102】磁気ヘッド駆動回路33は、タイミングパルス発生回路38から与えられるパルス信号にตอบสนองして光磁気ヘッド30内の磁気ヘッドを駆動する。それにより、記録信号に基づく情報が光磁気ディスク100に記録される。

【0103】なお、上記の説明では、光磁気ヘッド30の半導体レーザ素子をオンオフするパルス光照射による情報記録について述べたが、光磁気ディスク100に連続光を照射して情報を記録する場合には、タイミングパルス発生回路38は設けられておらず、信号変調回路37で変調されたデータが直接磁気ヘッド駆動回路33にのみ与えられる。

【0104】再生動作時には、光磁気ヘッド30内の半導体レーザ素子から波長635~680nmのレーザビームが出射され、そのレーザビームが光磁気ヘッド30内の開口数0.45~0.65の対物レンズを通して光磁気ディスク100の信号記録面に照射される。

【0105】光磁気ディスク100の信号記録面で反射された帰還光は、光磁気ヘッド30内の光検出器により検出される。それにより、光磁気ヘッド30から光磁気ディスク100に記録された情報に基づく再生信号が出力され、再生信号増幅回路35に与えられる。再生信号増幅回路35は、再生信号を増幅した後、増幅した再生信号をサーボ回路32、波形等化回路39およびクロック生成回路44に与える。

【0106】サーボ回路32は、再生信号増幅回路35により増幅された再生信号にตอบสนองしてスピンドルモータ31および光磁気ヘッド30を制御する。

【0107】波形等化回路39は、再生信号に波形等化処理を行う。クロック生成回路44は、再生信号に基づいて信号再生に用いるクロック信号を生成する。波形等化回路39は、波形等化した再生信号を、第1の復号器40および第2の復号器41に順に送る。

【0108】第1の復号器40および第2の復号器41は、クロック生成回路44により生成されたクロック信

号に同期して再生信号を1-7RLL方式で復調し、復調した再生信号をフォーマットデコード回路42に与える。フォーマットデコード回路42は、復調された再生信号のデータ部のみを取り出し、データデコード回路43に与える。データデコード回路43は、フォーマットデコード回路42から与えられたデータ部を伸張し、再生信号を出力する。

【0109】なお、磁区拡大再生を行う場合には、クロック生成回路44により生成されたクロック信号は磁気ヘッド駆動回路33にも与えられる。磁気ヘッド駆動回路33は、そのクロック信号に同期して光磁気ヘッド30内のコイルを駆動する。それにより、光磁気ヘッド30により光磁気ディスク100に交番磁界が印加される。

【0110】本実施例では、スピンドルモータ31が回転駆動機構に相当し、磁気ヘッド駆動回路33がコイル駆動回路に相当し、レーザ駆動回路34が光源駆動回路に相当する。また、再生信号増幅回路35、波形等化回路39、第1の復号器40、第2の復号器41、フォーマットデコード回路42、データデコード回路43およびクロック生成回路44が信号処理回路を構成する。

【0111】図17の光磁気記録再生装置においては、上記実施例の光磁気ヘッド30が用いられているので、高速かつ高密度の記録および再生が可能になるとともに小型化が図られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例における光磁気ヘッドの構成を示す模式図である。

【図2】図1の光磁気ヘッドにおける磁気ヘッドと対物レンズと光磁気ディスクとの位置関係を示す図である。

【図3】図1の光磁気ヘッドにおける磁気ヘッドの拡大斜視図である。

【図4】図3の磁気ヘッドにおけるコイルの模式的断面図である。

【図5】図3の磁気ヘッドにおけるコイルの平面図である。

【図6】薄い絶縁膜を用いた場合のコイルの模式的断面図である。

【図7】図1の光磁気ヘッドにおける光ピックアップ装置の構成を示す模式図である。

【図8】本発明の第2の実施例における光磁気ヘッドの構成を示す模式図である。

【図9】図8の光磁気ヘッドにおける対物レンズおよび磁気ヘッドの拡大斜視図である。

【図10】磁区拡大再生を説明するための図である。

【図11】本発明の第3の実施例における光磁気ヘッドの構成を示す模式図である。

【図12】図11の光磁気ヘッドにおける磁気ヘッドの拡大斜視図である。

【図13】図12の磁気ヘッドにおけるコイルの平面図である。

【図14】本発明の第4の実施例における光磁気ヘッドの磁気ヘッドの構成を示す模式図である。

【図15】第1、第2および第3の実施例の光磁気ヘッドによる再生に適した光磁気ディスクの構造を示す模式的断面図である。

【図16】第4の実施例の光磁気ディスクの再生に適した光磁気ディスクの構造を示す模式的断面図である。

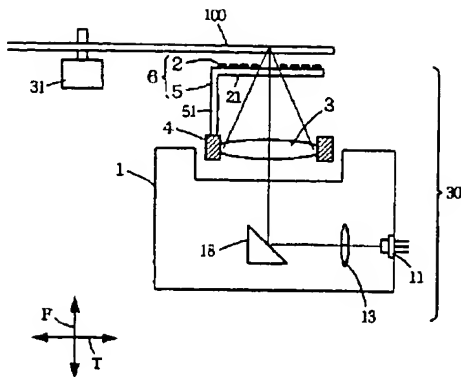
【図17】第1～第4の実施例の光磁気ヘッドを用いた光磁気記録再生装置の構成を示すブロック図である。

【図18】従来の光磁気記録再生装置における磁気ヘッドおよび光ピックアップ装置の配置を示す模式図である。

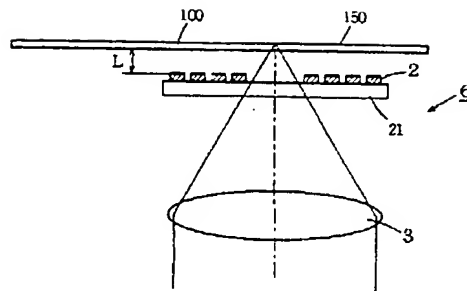
【符号の説明】

- 1 光ピックアップ装置
- 2, 2a, 2b, 2c コイル
- 3 対物レンズ
- 4 アクチュエータ
- 5, 5b, 透明体
- 51, 51b, 5c 支持部材
- 6, 6a, 6b, 6c 磁気ヘッド
- 11 半導体レーザ素子
- 21, 21a, 21b 透明基板
- 21c ソリッドイメーションレンズ
- 22, 22a, 22b, 22A, 22B, 22C, 22D 金属薄膜
- 30 光磁気ヘッド
- 31 スピンドルモータ
- 32 サーボ回路
- 33 磁気ヘッド駆動回路
- 34 レーザ駆動回路
- 35 再生信号増幅回路
- 100 光磁気ディスク

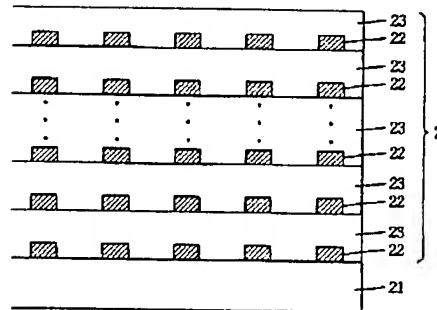
【図1】



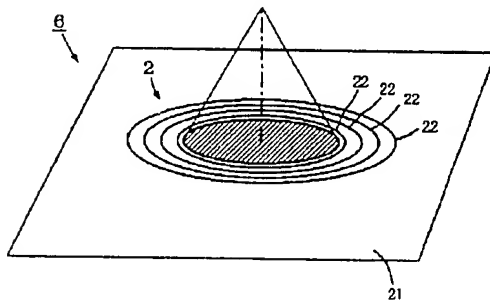
【図2】



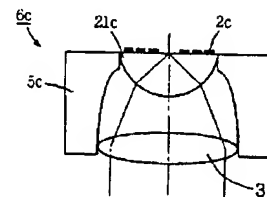
【図4】



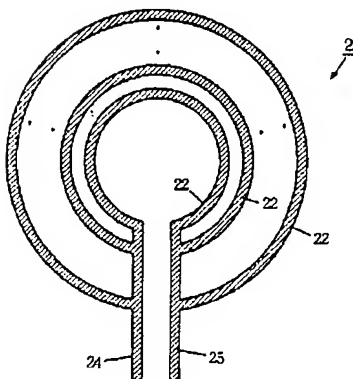
【図3】



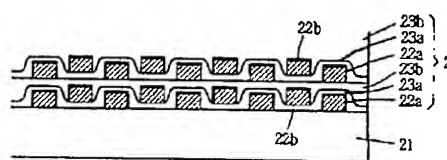
【図14】



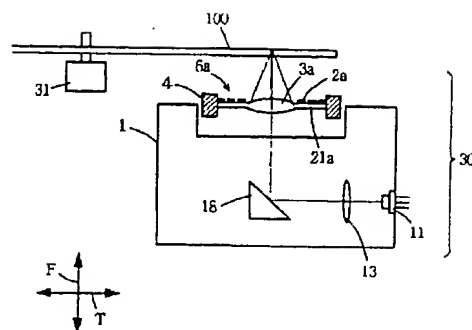
【図5】



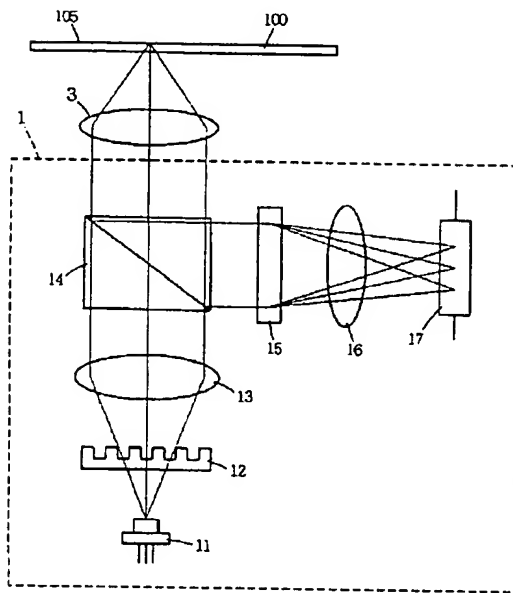
【図6】



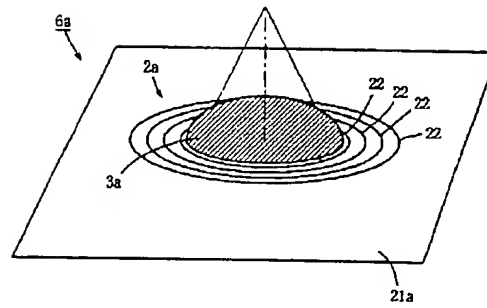
【図8】



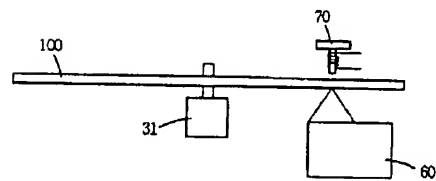
【図7】



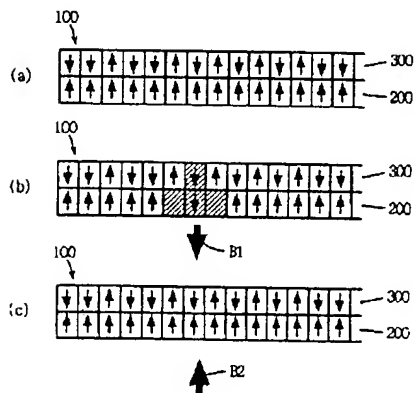
【図9】



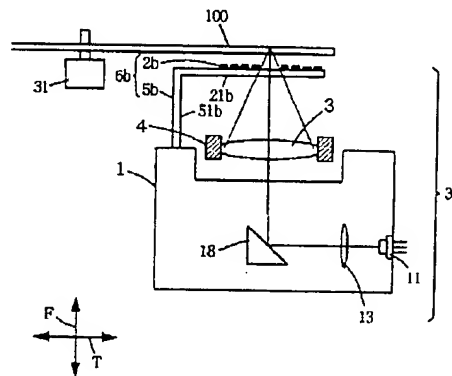
【図18】



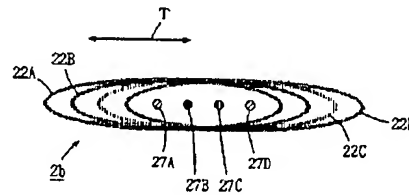
【図10】



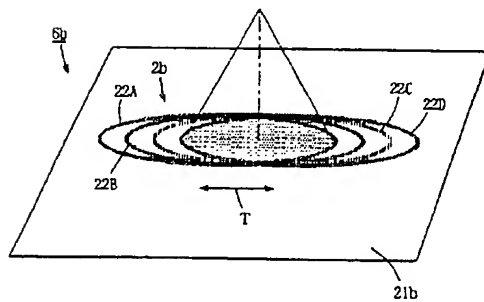
【図11】



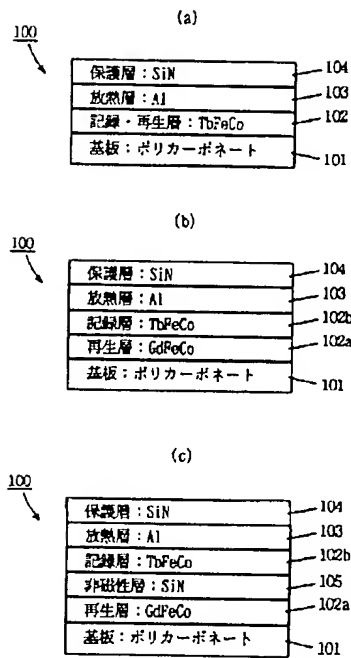
【図13】



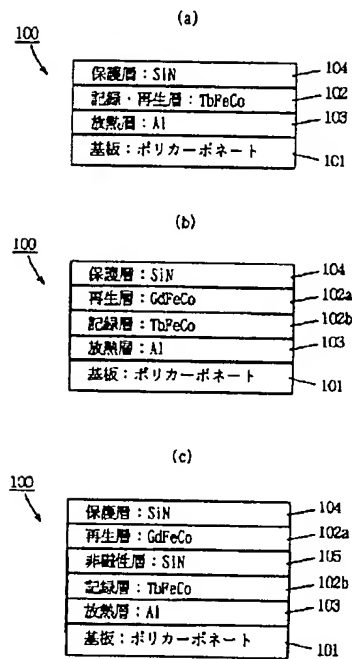
【図12】



【図15】



【図16】



【図17】

